

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07122287 A**

(43) Date of publication of application: **12.05.95**

(51) Int. Cl.

H01M 8/24
H01M 8/12

(21) Application number: **05266552**

(22) Date of filing: **25.10.93**

(71) Applicant: **SANYO ELECTRIC CO LTD**

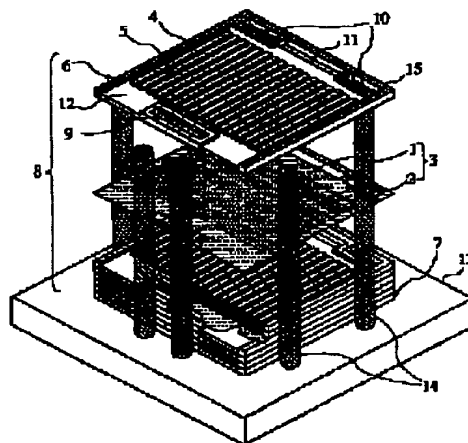
(72) Inventor:
NAKANISHI NAOYA
YASUO KOJI
KADOWAKI SHIYOUTEN
TANIGUCHI SHUNSUKE
AKIYAMA YUKINORI
SAITO TOSHIHIKO

(54) **INSIDE MANIFOLD SYSTEM SHEET TYPE SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL MODULE** COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide an inside manifold system sheet type solid electrolyte fuel cell having improved cell characteristics by preventing lateral deviation or the like of a cell.

CONSTITUTION: A cell stack 8 is constituted of a cell 3 having an anode 2 and a cathode via a solid electrolyte plate 1, and gas separating plates 6, 7 having an anode gas passage and/or a cathode gas passage 5. A plate 13 made of the same material as that of the gas separating plate 7 is provided outside of at least one 7 of the gas separating plates disposed at the upper and lower end of the cell stack 8. An insulative side surface supporting member 14 for supporting side surfaces of the cell stack 8 extends for each side surface of the cell stack 8. One end of the insulative side surface supporting member 14 is joined to the plate 13.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-122287

(43) 公開日 平成7年(1995)5月12日

(51) IntCl.⁸

H 0 1 M 8/24
8/12

識別記号

T 9444-4K
9444-4K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-266552

(22) 出願日 平成5年(1993)10月25日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 中西 直哉
守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機
株式会社内

(72) 発明者 安尾 耕司
守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機
株式会社内

(72) 発明者 門脇 正天
守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中島 司朗

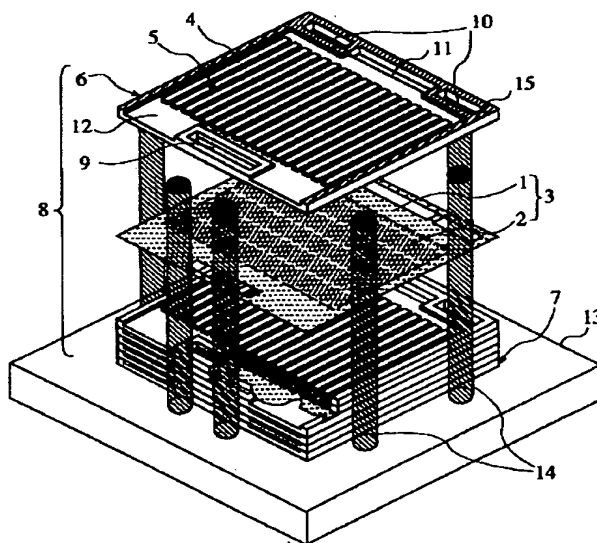
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュール

(57) 【要約】

【目的】 セルの横ずれ等を防止することにより、セル特性が向上した内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールを提供することを目的としている。

【構成】 固体電解質板1を介してアノード2とカソードとを配したセル3と、アノードガス通路及び/又はカソードガス通路5を形成したガス分離板6・7とを複数積層して電池スタック8を構成する内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールにおいて、前記電池スタック8の上下端に設けられる少なくとも一方のガス分離板7の外側に該ガス分離板7と同材質のプレート13を配置し、電池スタック8の各側面を支持する絶縁性側面支持部材14を電池スタック8の側面毎に延設すると共に、該絶縁性側面支持部材14の一端を前記プレート13に接合したことを特徴としている。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体電解質板を介してアノードとカソードとを配したセルと、アノードガス通路及び／又はカソードガス通路を形成したガス分離板とを複数積層して電池スタックを構成する内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールにおいて、前記電池スタックの上下端に設けられる少なくとも一方のガス分離板の外側に該ガス分離板と同材質のプレートを配置し、電池スタックの各側面を支持する絶縁性側面支持部材を電池スタックの側面毎に延設すると共に、該絶縁性側面支持部材の一端を前記プレートに接合したことを特徴とする内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュール。

【請求項 2】 前記絶縁性側面支持部材は、 Al_2O_3 を主成分とする緻密なセラミックスから成ることを特徴とする請求項 1 記載の内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュール。

【請求項 3】 前記絶縁性側面支持部材の電池スタック側面を支持する部分の形状は、円柱形状或いは円筒形状であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュール。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 燃料電池は、供給されるガスの化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換するので、高い発電効率が期待できる。特に、固体電解質燃料電池は、約 1000°C という高温で作動するため、リン酸型燃料電池や熔融炭酸塩型燃料電池に比べて、廃熱の利用を含めた発電効率を向上させることができる等の利点がある。したがって、固体電解質燃料電池は、リン酸型燃料電池や熔融炭酸塩型燃料電池に次ぐ第 3 世代の燃料電池として注目され、各分野で研究されている。このような固体電解質型燃料電池における電解質としては、主に $(\text{ZrO}_2)_{0.9}(\text{Y}_2\text{O}_3)_{0.1}$ 等の 2 価或いは 3 価の金属酸化物を固溶した酸化ジルコニウム（安定化ジルコニア）が使用されている。そのため、固体電解質型燃料電池は、リン酸型燃料電池や熔融炭酸塩型燃料電池に見られる電解質（液）の損失という問題は解消されている。

【0003】 ところで、固体電解質型燃料電池の開発は、これまで円筒型が先行していたが、現在では体積当りの発電効率の増加が見込まれる平板型が脚光を浴びている。この平板型固体電解質型燃料電池におけるガス供給方式には、外部マニホールド方式と内部マニホールド方式との 2 通りの方式がある。外部マニホールド方式は、電池スタックの外部壁面に各セルへのガス供給部を

設けるもので、構造は単純であるが、電池壁面でのガスのシール方法に工夫が必要である。一方、内部マニホールド方式は、電池スタックの内部に各セルへのガス供給部を設けるもので、電池構成材とガス分離板との間にシール材を設けるだけでよいので、外部マニホールド方式に比べてシールが容易である。そのため、 1000°C 前後の高温で使用される固体電解質型燃料電池においては、シールの容易な内部マニホールド方式を採用する場合が多い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来の内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池は、セルやガス分離板等の電池構成材料の多くが強度的に脆いため、室温から約 1000°C までの昇降温時に、スタック全体の締め付けを行うことができない。したがって、電池の昇降温時、特にシール材であるガラス等が軟化する際に、セルやガス分離板の横ずれが生じやすくなる。そのため、ガスリークが生じたり、電極と集電部とにずれが生じるため、セル特性が低下するという課題がある。

【0005】 本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであり、セルの横ずれ等を防止することにより、セル特性が向上した内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本請求項 1 の発明は、固体電解質板を介してアノードとカソードとを配したセルと、アノードガス通路及び／又はカソードガス通路を形成したガス分離板とを複数積層して電池スタックを構成する内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールにおいて、前記電池スタックの上下端に設けられる少なくとも一方のガス分離板の外側に該ガス分離板と同材質のプレートを配置し、電池スタックの各側面を支持する絶縁性側面支持部材を電池スタックの側面毎に延設すると共に、該絶縁性側面支持部材の一端を前記プレートに接合したことを特徴としている。

【0007】 また、本請求項 2 の発明は、前記請求項 1 の発明に係る絶縁性側面支持部材は、 Al_2O_3 を主成分とする緻密なセラミックスから成ることを特徴としている。更に、本請求項 3 の発明は、前記請求項 1 又は請求項 2 の発明に係る絶縁性側面支持部材の電池スタック側面を支持する部分の形状は、円柱形状或いは円筒形状であることを特徴としている。

【0008】

【作用】 上記本請求項 1 の発明の構成によれば、電池スタック側面を支持する絶縁性側面支持部材が電池スタックの側面毎に延設されている。したがって、電池スタックを構成するセルやガス分離板の各側面も、当該絶縁性側面支持部材により支持されることになり、水平方向へ

の横ずれ等が防止される。また、電池スタックの上下端に設けられるガス分離板と、該ガス分離板の外側に配置したプレートとは同材質であるので、温度変化に伴う熱膨張率が同じになる。したがって、電池スタックの積層方向のずれ等を防止できるので、電池スタック間に隙間が生じることがなく、また、電池構成材料の破損等も防止できる。更には、この支持部材は絶縁性であるので、セルの短絡を起こすこともない。これらの結果、電池の昇降温時に、ガスリークの発生や、電極と集電部とのずれを防止できるため、セル特性が向上する。

【0009】また、本請求項2の発明の構成によれば、絶縁性側面支持部材は $A12O_3$ を主成分とする緻密なセラミックスから成る。この $A12O_3$ はシール材を吸収しにくく、且つ、高温で変形しにくく安定であるので、電池の昇降温時におけるシール性能の低下を抑制すると共に、漏れ電流の発生も防止できる。更に、本請求項3の発明の構成の如く、絶縁性側面支持部材を円柱形状或いは円筒形状にすれば、絶縁性側面支持部材の断面形状が円になり、該絶縁性側面支持部材と電池スタック側面とは線で接触することになる。したがって、円柱形状或いは円筒形状以外の形状の場合、例えば、平板状の絶縁性側面支持部材を使用する場合に比べて、電池スタック側面との接触面積を最小限に抑えることができる。そのため、シール部からのシール材の流出等のおそれが極端に減少し、シール性能の低下を一層抑制することが可能になる。また、シール材の流出等のおそれが減少するため、シール部分の幅を縮小することができる。したがって、セルの有効電極面積を増大でき、出力密度の向上が可能になる。加えて、絶縁性側面支持部材を円柱形状或いは円筒形状とすることにより、積層方向の締め付けを行う場合において一層抑制することが可能になる。

【0010】

【実施例】

〔実施例1〕図1は本発明の実施例1に係る内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールの概略構成を示す斜視図であり、図2は図1に示したモジュールの概略平面図である。

【0011】この内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールは、3%イットリア部分安定化ジルコニアから成る電解質層1の両面に、ニッケルジルコニアサーメットから成るアノード2及びランタンマンガネート等のペロブスカイト型酸化物から成るカソード（図示せず）を配したセル3（大きさ：15cm×15cm）と、ニッケルクロム合金（インコネル600、601）等の耐熱性金属から成り、その上面及び下面にリブ4の切削加工によりカソードガス通路5及びアノードガス通路（図示せず）を形成したバイポーラプレート6とを交互に複数積層させ、最下層にはカソードガス通路5のみを形成したボトムプレート7を配置して電池スタック8を構成している。更に、このボトムプレート7の下

面には、電池スタック8内に形成した燃料ガス供給用マニホールド9、燃料ガス排気用マニホールド10、酸化剤ガス供給用マニホールド11にガスを給排するためのガス給排配管（図示せず）が接続されたガスコネクタプレート13が配置されている。尚、図1において斜線部15は、例えばパイレックスガラス等のような非導電性高粘度融体から成るシール材が設置されている。また、12は酸化剤ガス側面排気口である。

【0012】また、セル3やバイポーラプレート6等の横ずれを防止するために、前記電池スタック8の各側面には、例えば、2本ずつ合計8本の絶縁性側面支持部材14が、電池スタック8の積層方向に延設されている。この絶縁性側面支持部材14は、 $A12O_3$ 99.5%以上の緻密なセラミックスから成る直径12mmの円柱であり、その一端はボルト形状（同軸度：0.1mm）である。そして、この絶縁性側面支持部材14の一端は、図2に示すように、前記ボトムプレート7からはみ出したガスコネクタプレート13の底面に設けたネジ孔16に螺合されている。尚、これらのネジ孔16の位置精度は $\phi 0.05$ mmとした。このガスコネクタプレート13は、前記ボトムプレート7と同材質のニッケルクロム合金（インコネル600、601）等で構成されており、温度変化に伴う熱膨張率が同等であるので、昇温時等の熱膨張による電池スタック8とネジ孔16との位置関係は略維持される。

【0013】上記実施例によれば、絶縁性側面支持部材14は $A12O_3$ を主成分とする緻密なセラミックスから成る。この $A12O_3$ はシール材を吸収しにくく、且つ、高温で変形しにくく安定であるので、電池の昇降温時におけるシール性能の低下を抑制すると共に、漏れ電流の発生も防止できる。更には、絶縁性側面支持部材14は円柱形状であるので、該絶縁性側面支持部材14と電池スタック8側面との接触が線接触になる。したがって、絶縁性側面支持部材14と電池スタック8側面との接触面積が最小限になるので、シール性能の低下をより一層抑制することが可能になる。

〔実施例2〕図3は本発明の実施例2に係る内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールの概略断面を示す模式図である。

【0014】この内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールは、ハープレート7の底面に該プレート7と略同等の大きさのガスコネクタプレート20を配置し、電池スタック8の各側面を平板状の絶縁性側面支持部材21で支持する構成とする他は、上記実施例1と略同様の構成である。尚、上記実施例1と同様の機能を有する構成部分については実施例1と同一番号を付して説明を省略する。

【0015】前記絶縁性側面支持部材21は、電池スタック8の各側面に1枚ずつ、合計4枚の平板が積層方向に延設されて、セル3やバイポーラプレート6の横ずれ

等を防止している。この平板状の絶縁性側面支持部材 21 の一端は、止具 23 によって前記ガスコネクタプレート 20 の側面に固定されている。

〔その他の事項〕

- ① 本発明に係る絶縁性側面支持部材の形状としては、円柱状や平板状に限定されるものではない。しかしながら、上述した理由により、円柱形状或いは円筒形状であることが好ましい。
- ② また、絶縁性側面支持部材の設ける位置や本数等も限定されるものではない。
- ③ 更には、支持部材の絶縁性材料は、 Al_2O_3 に限定されるものではない。

【0016】

【発明の効果】以上の本請求項 1 の発明によれば、電池スタック側面を支持する絶縁性側面支持部材が電池スタックの側面毎に延設されている。したがって、電池スタックを構成するセルやガス分離板の各側面も、当該絶縁性側面支持部材により支持されることになり、水平方向への横ずれ等が防止される。また、電池スタックの上下端に設けられるガス分離板と、該ガス分離板の外側に配置したプレートとは同材質であるので、温度変化に伴う熱膨張率が同じになる。したがって、昇温時等の温度変化に伴う電池スタックと絶縁性側面支持部材との位置関係が略保持されるので、電池スタック間に隙間が生じることがなく、また、電池構成材料の破損等も防止できる。更には、この支持部材は絶縁性であるので、セルの短絡を起こすこともない。これらの結果、電池の昇降温時に、ガスリークの発生や、電極と集電部とのずれを防止できるため、セル特性が向上する。

【0017】また、本請求項 2 の発明によれば、絶縁性側面支持部材は Al_2O_3 を主成分とする緻密なセラミックスから成る。この Al_2O_3 はシール材を吸収しにくく、且つ、高温で変形しにくく安定であるので、電池の昇降温時におけるシール性能の低下を抑制すると共に、漏れ電流の発生も防止できる。更に、本請求項 3 の

発明の如く、絶縁性側面支持部材を円柱形状或いは円筒形状にすれば、絶縁性側面支持部材の断面形状が円になり、該絶縁性側面支持部材と電池スタック側面とは線で接触することになる。したがって、円柱形状或いは円筒形状以外の形状の場合、例えば、平板状の絶縁性側面支持部材を使用する場合に比べて、電池スタック側面との接触面積を最小限に抑えることができる。そのため、シール部からのシール材の流出等のおそれが極端に減少し、シール性能の低下を一層抑制することが可能になる。また、シール材の流出等のおそれが減少するため、シール部分の幅を縮小することができる。したがって、セルの有効電極面積を増大でき、出力密度の向上が可能になる。加えて、絶縁性側面支持部材を円柱形状或いは円筒形状とすることにより、積層方向の締め付けを行う場合において一層抑制することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールの概略構成を示す斜視図であり、

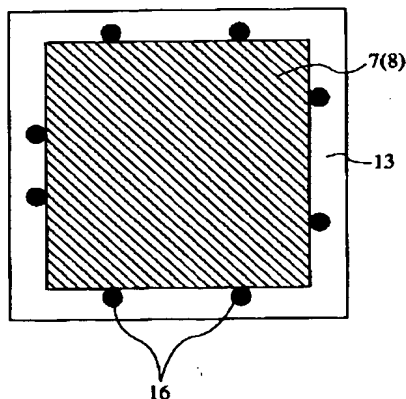
【図 2】図 1 に示した内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールの概略平面図である。

【図 3】本発明の実施例 2 に係る内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールの概略断面を示す模式図である。

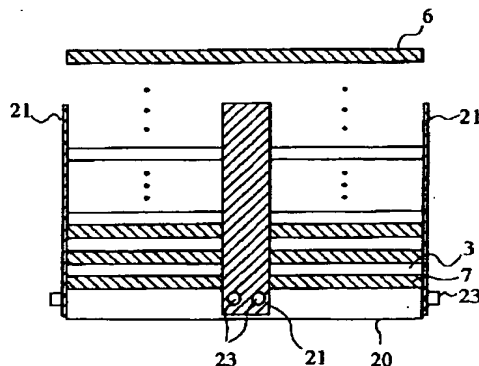
【符号の説明】

- 1 固体電解質板
- 2 アノード
- 3 セル
- 5 カソードガス通路
- 6 ガス分離板
- 7 ガス分離板
- 8 電池スタック
- 13 プレート
- 14 絶縁性側面支持部材

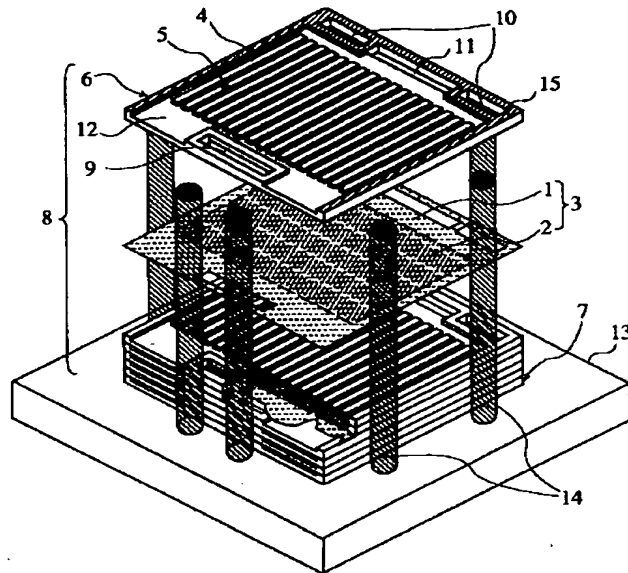
【図 2】



【図 3】



【図 1】



【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 1 月 9 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】ところで、固体電解質型燃料電池の開発は、これまで円筒型が先行していたが、現在では出力密度の増加が見込まれる平板型が脚光を浴びている。この平板型固体電解質型燃料電池におけるガス供給方式には、外部マニホールド方式と内部マニホールド方式との 2 通りの方式がある。外部マニホールド方式は、電池スタックの外部壁面に各セルへのガス供給部を設けるもので、構造は単純であるが、電池壁面でのガスのシール方法に工夫が必要である。一方、内部マニホールド方式は、電池スタックの内部に各セルへのガス供給部を設けるもので、電池構成材とガス分離板との間にシール材を設けるだけでよいので、外部マニホールド方式に比べてシールが容易である。そのため、1000℃前後の高温で使用される固体電解質型燃料電池においては、シールの容易な内部マニホールド方式を採用する場合が多い。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】また、セル 3 やバイポーラプレート 6 等の

横ずれを防止するために、前記電池スタック 8 の各側面には、例えば、2 本ずつ合計 8 本の絶縁性側面支持部材 14 が、電池スタック 8 の積層方向に延設されている。この絶縁性側面支持部材 14 は、Al₂O₃ 99.5% 以上の緻密なセラミックスから成る直径 12mm の円柱であり、その一端はボルト形状（同軸度：0.1mm）である。そして、この絶縁性側面支持部材 14 の一端は、図 2 に示すように、前記ボトムプレート 7 からはみ出したガスコネクタープレート 13 の底面に設けたネジ孔 16 に螺合されている。尚、これらのネジ孔 16 の位置精度は ϕ 0.05mm とした。このガスコネクタープレート 13 は、前記ボトムプレート 7 と同材質のニッケルクロム合金（インコネル 600、601）等で構成されており、温度変化に伴う熱膨張率が同等であるので、昇温時等の熱膨張による電池スタック 8 とネジ孔 16 との位置関係は略維持される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】この内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールは、ボトムプレート 7 の底面に該プレート 7 と略同等の大きさのガスコネクタープレート 20 を配置し、電池スタック 8 の各側面を平板状の絶縁性側面支持部材 21 で支持する構成とする他は、上記実施例 1 と略同様の構成である。尚、上記実施例 1 と同様

の機能を有する構成部分については実施例 1 と同一番号を付して説明を省略する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールの概略構成を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示した内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールの概略平面図である。

【図 3】本発明の実施例 2 に係る内部マニホールド方式平板型固体電解質燃料電池モジュールの概略断面を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1 固体電解質板
- 2 アノード
- 3 セル
- 5 カソードガス通路
- 6 ガス分離板
- 7 ボトムプレート
- 8 電池スタック
- 13 ガスコネクタープレート
- 14 絶縁性側面支持部材

フロントページの続き

(72)発明者 谷口 俊輔
守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機
株式会社内

(72)発明者 秋山 幸徳
守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機
株式会社内
(72)発明者 齋藤 俊彦
守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機
株式会社内